Los Andinos y las matemáticas

Renato Aguirre Bianchi
lautaro@yahoo.com

Cuánto sabían los andinos de matemáticas es una pregunta que he recibido con cierta frecuencia. La respuesta es: todo lo que necesitaban saber y mucho más de lo que Ud. cree. Los khipus (quipus), por ejemplo, eran capaces de consignar expresiones tan complejas como $(a/b)^3(c/d)6^2$. Y eso que solo sabemos muy poco de ellos...

Con toda naturalidad los andinos utilizaban en sus khipus el Principio de Posición para los números, en el cual un 5 vale 5, 50, 500, etc., según su posición en la expresión numérica. Este evolucionado concepto matemático es de adquisición muy tardía y solo fue descubierto pocas veces, empezando en Babilonia en el segundo milenio a.C., luego en China hace unos 2.000 años y en la primera mitad del primer milenio d.C. por los mayas y luego en la India. Nótese ─en contraste─ que los romanos utilizaban un engorroso sistema de anotación por la ausencia de este concepto: 1.999 se escribía como MCMXCIX y la sola adición de una unidad transformaba la expresión a MM. Trate de sumar MCMXCIX más MM y se dará cuenta cuán primitivo era el sistema de ellos, si bien ya habían traspasado el Tiempo-Eje de Jaspers.

El Principio de Posición llevó a la invención del cero, primero como una ausencia en una posición numérica para los babilonios, mayas y andinos. El cero solo pasó a ser un número más, como hoy lo comprendemos (implicando "nada" como en 10 menos 10 en vez de un mero "vacío"), en la India y los chinos solo lo copiaron ulteriormente. En definitiva, quienes aun creen que los andinos eran "primitivos" tropiezan con el hecho de que, en cuanto a aritmética y dada la inmensa trascendencia del Principio de Posición y del cero, éstos superaron a todas las grandes civilizaciones con la excepción de los babilonios y mayas y solo fueron superados por los indios (de India). Más aún, los andinos utilizaban un sistema numérico decimal (base 10) como el nuestro, mientras que los babilonios y mayas utilizaban una base 60 y 20 respectivamente.

Pero eso no es lo interesante de la pregunta inicial. Lo que es peculiar en el Mundo Andino no es el nivel de sofisticación matemática que alcanzaron, sino que ellos tuvieron que "inventar" las matemáticas a su modo, sin influencias foráneas y lo que inventaron difiere tanto de nuestros conceptos como toda su avanzada civilización y ética difiere de lo occidental. Como bien hacen notar Ascher y Ascher[1], tenemos una idea clara de hasta dónde nos han llevado las matemáticas no andinas, pero las de éstos no tuvieron parangón en el resto del mundo. Puesto que "los modernos" destruimos con ciega y burda soberbia la evidencia, solo podemos afirmar que los matemáticos andinos tomaron un rumbo diferente. Lo que me intriga es, ¿hasta dónde nos habría llevado ese rumbo o cuánto habría influido sobre la humanidad del siglo XXI la inusual asociación de las matemáticas con la filosofía que diseñaron los andinos?

Mis argumentos afirmando que las matemáticas andinas eran "casi mágicas", son invariablemente recibidos con escepticismo ¿Qué puede haber más lógico, invariable y

[1] *Mathematics of the Incas. Code of the Quipu*, de Marcia y Robert Ascher (Dover Publications, Inc., 1981).

absoluto que 1+1=2? Eso es cierto para Ud. y la mayoría de los matemáticos modernos, conceptualmente adscritos al platonismo que establece que "1+1=2" es una realidad que tiene una existencia autónoma, independiente de si existen humanos que la reconozca y —si los hay— no puede variar de una cultura a otra. Además, para nosotros "1" es una abstracción que implica unidad y "2" otra que implica dos unidades y así todos los números son abstracciones desprovistas de "ética", armonía con la cultura de la etnia que la utiliza y con la naturaleza que la rodea. Desde esa fórmula y lo que implica, hemos progresado hasta llegar a la luna y más allá.

Nadie se pregunta de dónde salieron los números: siempre han estado allí. Éste es el razonamiento de una cultura espiritualizada por el Tiempo-Eje de Jaspers la cual, en virtud del pensamiento platónico y la lógica aristotélica de causa-efecto, cree que la "verdad" tiene solo un valor, una dimensión. Entre Platón y Aristóteles se consolida la escisión entre lo místico y la verdad natural, pero no hubo un Platón ni un Aristóteles en el Mundo Andino, lo que no quiere decir que no hubiera una conceptualización cósmica sustentando a las matemáticas andinas, sino solo que ésta era colectiva, tal vez intuitiva y no producto de individuos iluminados.

Pero decíamos que los andinos inventaron un mundo de dimensiones conceptuales muy diferentes, avanzado (en contraste con "primitivo") pero no espiritualizado (revísese el contraste ente el *Homo faber* occidental y el *Homo maiéticus* andino, Lo Andino Frente A Lo Occidental : Renato Aguirre Bianchi : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive). Será difícil explicar la dimensión matemática andina si Ud. no entiende que la cultura andina siguió vías de progreso absolutamente diferentes a las nuestras, no por quererlo, sino porque ellos no pensaron que eran dueños de su destino y ámbito, sino que parte armónica de un todo inexorable.

"1+1=2" implica que "1" es una unidad. Cierto, "1" es una unidad abstracta, pero no es una unidad sino una "inutilidad" en el ámbito equilibrado de la vida. La cosmovisión andina puede resumirse como "el paradigma de los opuestos complementarios". Eso implica que "1" no existe sin su opuesto (otro "1"), por lo que la unidad básica es "1" con otro "1", o sea **dos**. Por eso es que a las iglesias católicas (hembras) tuvieron que ponerles una torre campanario (macho, esposo) para que los andinos las aceptaran. Pero la unidad formada por dos "opuestos" es imperfecta, porque le falta lo "complementario". La complementación lleva precisamente a una tercera dimensión más equilibrada, una unidad más biológicamente válida (de "bio-lógica").

El *araj pacha* (la dimensión de arriba) se complementa con el *manqha pacha* (la dimensión de abajo) para formar el *akaj pacha*, la única dimensión que puede albergar al andino. El hombre se complementa con la mujer (unidad de base 2, "opuestos") para formar una unidad de base 3 —"opuestos complementados"— que por fin adquiere un valor natural, pues puede reproducirse y así funcionan las cosas en la naturaleza, al margen de las abstracciones.

Como veremos, la clave de la concepción matemática andina armoniza con lo que hace la naturaleza en forma natural —valga la redundancia— y lo que ésta hace es reproducir y para el andino —quien no "hace o produce" como los occidentales sino que actúa como un "partero" que colabora con la naturaleza[2]— las matemáticas se integran con el cuerpo

[2] **Juan van Kessel**. *Ritual de producción y discurso tecnológico*, Revista Chungara,23;1989

humano, la reproducción y las relaciones de parentesco y sociales consecuentes con la realidad natural. La unidad natural (o "perfecta" para una corriente filosófica china) es entonces la abstracción "3". Como dice Gary Urton, entre ellos hay (¿había?) una unidad conceptual natural, no una desarticulación y fragmentación aristotélica como en la versión occidental del conocimiento. Comprendo que Ud. puede estar un poco enredado por ahora...

Resumiendo: para los andinos la realidad matemática se vinculaba a valores culturales y de organización social producto de y en armonía con lo que la Pachamama ─la Madre Tierra─ les enseñaba que era la "verdad" (y que ellos no osaban modificar sino que aceptaban integrarse al conjunto) ¿Y cómo averiguamos todo esto? Pues hurgando en el mensaje que transmite su gramática, símbolos, costumbres y estructura social, gracias a la desprejuiciada investigación de Gary Urton[3]. Reitero que ellos tuvieron que "reinventar" toda la conceptualización de lo humano sin filósofos (espiritualidad individual en contraste con la colectiva de los andinos) ni influencia de otras culturas que tuvieron otras oportunidades.

Antes de proseguir necesitamos algunas definiciones. **Aritmética** se refiere a la manipulación de números positivos mediante suma, adición, multiplicación y división. Ignoro si existe alguna sociedad "primitiva" que no hubiera conocido este proceso. **Matemática** es un concepto más amplio, que manipula conceptualmente cifras, formas (configuraciones espaciales, como los complejos motivos geométricos de los textiles y su interacción), álgebra, etc. Que los andinos llegaron más allá de la simple aritmética parece claro para Urton al considerar ─para solo exponer un simple ejemplo─ la intuitiva relación entre lo que es forma y cantidad de hilos o pases del elemento creador de formas de los telares,:

[3] **Gary Urton** no es matemático sino Profesor de Antropología y Director de la División de Ciencias Sociales de la Colgate University en los EE.UU., miembro del equipo de Aveni tan conocido por sus investigaciones de las líneas de Nazca. Lo medular de mi capítulo sobre las Matemáticas Andinas proviene de su libro "*The Social Rife of Numbers: A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*" (University of Texas Press, 1997). Conocedor del quechua y experto en khipus y con estudios sobre la astronomía quechua, lingüística y etnografía en la región de Sucre (Bolivia) y textilería de la misma región, utilizó sus conocimientos para indagar acerca del fundamento íntimo y ancestral del concepto andino de las matemáticas. Su valioso trabajo tiene un sesgo inevitable pues se basa en lo que pudo averiguar en una región originalmente poblada por aymaras y luego "quechuizada" por los incas, hoy ocupada por etnias de origen muy complejo. Se necesitarán muchas más investigaciones similares en otras áreas del territorio andino para conseguir conclusiones aplicables a la totalidad del Mundo Andino, sin extrapolaciones.

Textil de la etnia Tarabuco que ocupa tierra vecinas a Sucre.

Que las matemáticas andinas pertenecían a una dimensión diferente a la nuestra lo demuestra el hecho de que las más expertas tejedoras y diseñadoras podrían ser incapaces de contar el dinero obtenido de la venta de sus creaciones.

Volvamos al concepto de unidad. “1” no sirve a los andinos, por las razones expuestas, “2” es tolerable (opuestos) y “3” es mejor (opuestos complementados). “4” y “8” son tolerables pues implican dos unidades de base 2 (imperfectas) o, para “8”, dos unidades de base 3 más una de base 2 o cuatro (dos y dos) unidades de base 2. “5” es “decente” porque lo compone una unidad de base 2 y otra de base 3 y **parece que tuvo una importancia que no comprendemos aún**. “6” no es malo (tres unidades de base 2 o dos de base 3) y “9” es armónico por contener tres unidades de base 3.

Pero “7” es un desastre, desequilibrado, incongruente (dos unidades de base 3 o tres unidades de base 2 más un “1” incongruente con la naturaleza). No es de extrañar entonces que este número representara el exceso, la mala conducta, el desequilibrio e implicara mala suerte, pero eso contrasta marcadamente con nuestra conceptualización occidental. Para nosotros (y también en Japón) trae buena suerte; lo utilizan la Biblia y diversos conceptos católicos, son SIETE los sacramentos, los mares, las maravillas del mundo y los cielos del Corán. Y luego están los días de la semana, las notas musicales, los colores del arcoíris, etc. Y también era un número especial para los sumerios, para el hinduismo y budismo y la numerología, aunque era peligroso para algunos celtas.

Decíamos que los andinos utilizaban un sistema numérico decimal, pero hay alguna evidencia de que había complejidades adicionales. El concepto “5” merece un comentario que revela un gran vacío en nuestro conocimiento y que afecta a la simbología quechua y al idioma aymara. Lo muestran los números (*wakhunaka*) en aymara:

- 1 maya
- 2 paya
- 3 kimsa
- 4 pusi
- 5 phisqa. Hasta aquí, no hay nada de extraordinario, pero de alguna manera que desconozco phisqa se relaciona a la terminación QALQU, por lo que ocurre con el 7 y el 8
- 6 suxta
- 7 paqalqu, de “paya” = 2 y “QALQU” = ¿5?
- 8 kimsaqalqu, de “kimsa” = 3 y “QALQU” = ¿5?
- 9 llätunka
- 10 tunka. Nótese que 9 se designa como 10 (tunka) con un prefijo sustractivo (*llä*) que lo transforma en 10-1. ¿Porqué?: tal vez porque 10 es un número equilibrado: no solo se ajusta al sistema decimal, sino que está compuesto por dos porciones de 5. “9” es, entonces, un todo al que le falta algo.

Esa peculiaridad etimológica del 7 y el 8 no existe en otras lenguas andinas como el quechua, pukina y uru-chipaya, lo que no invalida la importancia que en algún momento se concedió al número 5. Para enfatizar esta situación, evidente en el lenguaje quechua del centro-sur de Bolivia ─territorio “quechuizado” vecino a Sucre─, Urton propone como ejemplo el número 14. Para nuestros estándares, es un número par, pero allí se lo considera impar porque está compuesto de dos unidades bien definidas (5 y 5) y un 4 que en este caso es una cifra incompleta pues no llega a ser 5.

Este concepto está involucrado en el lenguaje y puede suponerse que procede de bases matemáticas que los lugareños no pueden explicar, pero que reside en la profundidad de su conceptualización numérica derivada del orden natural de las cosas. Entre otros argumentos, considere que la mano tiene 5 dedos y hay dos manos que totalizan 10. Una tercera mano con el meñique amputado, por poner un ejemplo teórico, sumaría 14 dedos e implicaría una desviación de la normalidad. Si la unidad básica aunque imperfecta es 2, 14 sería 7 unidades del imperfecto 2 o 3 unidades de 5 con una carencia. No hay equilibrio: tiene que ser impar porque el equilibrio implica cumplir con los números que utiliza la naturaleza, aun cuando la cosmovisión y la organización social andina elaboró simbolismos y relaciones que apenas podemos vislumbrar a través de su gramática, tecnología (textil, por ejemplo) y simbología. Insistiendo con el “5”, hay amplia evidencia

en muchos aspectos, incluyendo mitos y leyendas del actual Perú, que revelan lo que Urton califica como “obsesión” por este número, que supongo que proviene de una conceptualización cuyos orígenes se han perdido.

Lo anterior puede resumirse en una conclusión muy general: los números no tienen existencia propia como entre nosotros, sino que están subordinados a la conceptualización cósmica de ellos. Sirven el mismo propósito, pero deben cumplir con las leyes de la naturaleza ¿Ha visto alguien una araña “normal” con 7 patas? Para nosotros los números tienen una existencia ajena a la cultura ─en contraste con la filosofía─, pero no funciona así para los andinos.

Y eso nos lleva al “0”. Decíamos que los andinos comprendían el concepto, hasta el punto de utilizarlo a título de “ausencia” en sus khipus con mayor eficiencia que en las tablillas de arcilla de los sumerios. Pero parece que no existe un vocablo quechua específico para designarlo: es solo una ausencia. Esto tiene sentido para Urton, pues una propiedad de los números andinos es la capacidad de poseer o gestar y si “0” no es capaz de hacerlo, no es número, sólo es “nada”. La “nada” no existe en el ámbito andino. Por eso es que en los khipus “0” no se representa mediante un nudo especial, sino con la ausencia de un nudo.

Lo anterior, la capacidad de poseer que tienen los números, está implícito en el lenguaje. No se puede decir en quechua que “1” es un cero que posee 1, porque “la nada” no puede poseer nada. Pero sí 13 es un “10” (unidad decimal que existe en la naturaleza) que posee 3. Sin embargo, aunque un 13 les pudiera servir tanto como a nosotros, no es un número porque el 3 que posee el diez no es una cifra “completa” en un sistema decimal, por mucha importancia que tenga en la complementación de los opuestos (1 interactuando con su opuesto). En cambio, 10 sí calza con lo decimal, sí es una entidad y en consecuencia tiene “permiso” para poseer 3, o para presentarse ─en aymara─ como que lo han privado de una parte y transformarse en 9. Debo insistir que ésta es una conceptualización intuitiva y supongo que no utilizada con conocimiento de causa por los andinos: simplemente existe, como la Pachamama y sus reglas. Supongo que no estamos en condiciones de comprender cómo integraban su sistema numérico decimal con la “magia natural” del “3”. Lo cierto es que el lenguaje nos permite establecer estas relaciones:

Cuatro es "*tawa*" en quechua y diez es "*chunka*". *Chunka tawayux* significa un 10 que tiene 4 (“14”), pero *tawa chunka* implica multiplicación o adiciones repetidas 4 veces y configura el número 40, apropiado pues son 4 unidades de 10. Nótese que el sufijo quechua “*ux*” implica posesión, está presente en 14 (un 10 que posee 4) pero ausente en 40, porque son 4 unidades decimales y en consecuencia pasan a la categoría de número.

Lo mismo ocurre en aymara: "*pusi*" es cuatro y "*tunka*" es diez. El sufijo “*ni*” implica posesión, entonces *Tunka pusini* es 14, pero *pusi tunka* es 40.

No profundizaré en el tema pues hay otros ámbitos de nos ayudan a comprender a las matemáticas andinas. Los que tenemos una formación biológica sabemos que la realidad no es binaria (blanco o negro), sino un espectro continuo entre uno y otro, con distintas intensidades: todo es gris, pero existen espacios discernibles. Tal vez, si no tuviéramos el acondicionamiento occidental a lo puro y abstracto, entenderíamos con mayor facilidad a los andinos. Pero de todas maneras, ¿no le parece que estamos empezando a vislumbrar una correlación entre los números y las leyes de la naturaleza?

Los números —aun para la cultura occidental— son más complejos de lo que nos parecen a simple vista. Tienen por lo menos tres funciones:

- **Elementos identificadores** desprovistos de valor aritmético. Ejemplo: un número telefónico. Asocie esto a los cientos de colores que se utilizaban en los khipus y a un buen número de otras variables como el sentido del torcido de las cuerdas y/o de los nudos, su organización jerárquica y en grupos de categoría, etc., y comprenderá que no es descabellado suponer que para los andinos los números pudieron servir como un sistema de escritura sin parangón en la humanidad que creemos conocer. Que no podamos descifrar los khipus con nuestra estructura de razonamiento occidental, no significa ausencia de un contenido más profundo. Que los burdos Conquistadores no hicieran ningún intento por entenderlos y que la Iglesia Católica ordenara su destrucción y hasta hoy los huaqueros[4] los remuevan de su contexto para ganarse unos pesos, no priva a los andinos de un desarrollo cultural de dimensiones desconocidas.
- **Números ordinales**. Implican orden o secuencia (primer hijo, quinto dedo, etc.).
- **Números cardinales**. Implican cantidad, como en 5 dedos.

Aritmética Andina

Puesto que las matemáticas andinas no involucraban conceptos abstractos sino que derivaban de y eran coherentes con la realidad natural de las cosas, no eran discutibles y bastaba aprender a vivir para saber aplicarlas en forma intuitiva y hasta con cierta complejidad, como las tejedoras por ejemplo. Por cierto, había especialistas precisamente preparados para niveles superiores de conocimiento, como los khipukamayux, encargados de almacenar la información en los khipus.

La operación más simple es contar, como se podría hacer con un rebaño de llamas cuando retornan al corral para saber si está completo. Pero precisamente eso no se hace en el territorio quechua boliviano que estudió Urton, sino que se comprueba que estén todos los animales, cada uno de ellos identificado por un nombre. Tampoco se cuentan los choclos recolectados ni otros elementos asociados a la reproducción. ¿Porqué?: pues porque el grupo es una unidad en sí y no un conjunto de individuos. Contar a sus componentes implica atomizar al grupo y se cree que eso compromete su capacidad reproductiva. En cambio, no hay problema en contar piedras u otros elementos que no se reproducen.

Esta peculiaridad no es válida para la totalidad del Mundo Andino actual, pero es tal vez un remanente del pensamiento original, ulteriormente sobrepasado por intereses estatales, como lo representan las cuentas que consignaban los khipus. Sin embargo, nos sirve para demostrar cuán vinculada estaba la aritmética al concepto de totalidad, reproducción, roles y relaciones de parentesco, tanto en lo que se refiere a números ordinales como cardinales. Una breve revisión de las operaciones aritméticas básicas aportará más luces acerca de la

[4] **Huaquero**: Individuo que profana en forma burda recintos funerarios antiguos para robar la ropa, cacharros de cerámica y otras ofrendas. En Arica, algunos han sido peones en las excavaciones arqueológicas y tienen mucha habilidad para identificar los lugares donde puede haber reliquias. Los más sofisticados utilizan detectores de metal. El daño que hacen es que perturban las tumbas, retirando las ofrendas sin preocuparse del resto de la información que éstas aportan. Los objetos quedan así desprovistos del contexto de la tumba y se pierde gran parte de la información que ésta podría aportar. Cabe hacer notar que el Museo Arqueológico de Azapa —en contraste con lo que es habitual en el mundo— tiene la particularidad de no agrupar las reliquias por tipo sino que en conjunto con el resto de la evidencia encontrada en el lugar. Eso es extremadamente útil cuando se quiere revisar la evidencia disponible. Un cacharro aislado no es más que un adorno...

incorporación de la conceptualización cósmica en los números andinos, algo que nos cuesta comprender.

Suma y Resta

El vocablo quechua más preciso para "suma" es "*yapay*" ("*yapaña*" en aymara), el cual más que sumar como en 2 + 2, implica añadir y también juntar, particularmente lo que representa a un par natural, como las manos al rezar. Nadie diría "me conseguí una sumada" cuando consigue un aumento de sueldo, pero en aymara se utilizaría el término "*yapayasiña*".

Pero el asunto es mucho más complejo, pues siempre se debe buscar el equilibrio. Tradicionalmente ─aunque hoy perturbado por la "modernidad"─, si un vecino necesita ayuda para una tarea que no puede hacer solo, se le ayudará gratuitamente (*ayni*), pero quedará en deuda (desequilibrio) y deberá devolver la mano cuando se lo solicite en una situación similar. Un elemento importante en la cohesión del imperio inca era el regalo (mujeres, textiles, chicha, etc.) que la autoridad le hacía a un jefe local, por ejemplo, y así lo obligaba a devolverle la mano (fidelidad, *mit'a* o fuerza laboral de su comunidad, etc.). El desequilibrio aditivo trae beneficios y así nace la "*yapa*" (pequeño regalo) que le pedimos al comerciante que nos vende algo: éste accede porque espera que nos sintamos obligados a restablecer el equilibrio dándole preferencia para una eventual compra ulterior ─por poner un ejemplo contemporáneo─ ahora que existe el concepto de dinero entre los andinos, ausente antes de la Conquista.

Lo anterior, parafraseando a Urton, demuestra cuánto difieren conceptualmente las matemáticas andinas de las nuestras, desprovistas de motivaciones sociales o culturales, objetivos predeterminados y utilidad comparable al restablecimiento del equilibrio que trasciende en el ejercicio andino de las matemáticas.

Lo del equilibrio requiere un comentario: el equilibrio absoluto no existe en la naturaleza porque ésta es evolutiva, por lo que en la gestión andina parece haber una tendencia a crear un desequilibrio para motivar una gestión reparadora ulterior. Las comunidades básicas (ayllus) estaban, como todos los niveles de organización social andina, virtual y tal vez administrativamente divididas en una fracción alta (*araj* en aymara, *janan* en quechua) y otra baja (*manqha* y *urin* respectivamente). En cierta época, ambas fracciones se involucran en una batalla ritual (*tinku*) que hoy suele hacerse a membrillazos o se le reemplaza por un partido de fútbol. Ese desequilibrio transitorio de las fracciones puede ser una manera de restablecer el equilibrio necesario para seguir viviendo en armonía (*yanani*).

Batalla ritual andina (*tinku*) en una comunidad de etnia Tarabuco, en Bolivia.

Decíamos que lo impar (*ch'ulla*) es incompleto y que la paridad entre los andinos era tan compleja como que 14 era nones por no representar un conjunto completo de cincos. Si una pareja natural de elementos es separada (desequilibrada), cada componente recibe una categoría especial en el lenguaje ─*ch'ullayux*─ que especifica claramente que es un elemento aislado de su complemento natural. Cuando nosotros nos referimos a "un par", estamos haciendo una abstracción y el concepto no se vincula a ningún orden social, natural o de roles. Ya podrá suponer que esto no es así en quechua, sino que "un par" o "pareja" se categoriza de diversas formas, de acuerdo a lo que éstas implican en la naturaleza:

- **Yanantin** es el par formado por los opuestos complementarios que impregnan a la cosmovisión andina. Implica armonía y deduzco que contribuye a la magia del 3. Los típicos ejemplos son las dos piernas cuando se camina, o la pareja humana. Los opuestos complementarios pueden interactuar armónica y conjuntamente (*yanani*) como las manos al tejer, o ser irreconciliables, como el día y la noche. Para mantener el equilibrio, es indispensable que los pares irreconciliables también interactúen, y lo hacen por turnos (*kuti*).
- **Yuntantin** es la estrecha unión de dos unidades suplementarias. Nótese la diferencia entre complemento y suplemento en español: el primero implica completar y el segundo adjuntar. El mejor ejemplo es la "yunta" de bueyes y de hecho *yunantin* se usa especialmente para gestiones de trabajo.
- **Chu'llan** (de ch'ulla=impar) es para mí el compañero-pareja (sin connotaciones de género) de aventuras serranas. Ambos en conjunto somos *ch'ullantin*, dos personas o cosas similares pero no trabajando como en *yuntantin*, ni opuestos complementados como en *yanantin*, ni ingredientes de un todo como en la expresión que sigue.

- **Khallun** (de *khallu*, algo como ingrediente o componente de un par) es como la mantequilla para el pan si queremos hacer un pan con mantequilla. Cuando está hecho, ambos en conjunto pasan a la categoría de *khalluntin.*
- **Apañayux**. *Apaña* implica sucesión, descendencia. Ya vimos que el sufijo "*ux*" implica posesión o "el que tiene". Entonces, *apañayux* se usa para los mellizos, por ejemplo, pues uno "posee" un "sucesor".

Hay otros términos para definir interacción entre dos unidades, basándose en cómo se da la relación entre los pares en la naturaleza. Nótese que el último término no implica una unión estrecha: los mellizos no tienen porqué formar un conjunto una vez que crecen y por eso, "*apañayux*" carece del sufijo "*ntin***"** de los otros ejemplos que expuse. Este último implica una unión o cohesión estrecha. El más conocido ejemplo es el nombre que los incas le daban a su imperio: "Tawa**ntin**suyu" ─cuatro (*tawa)* territorios (*suyu*) integrados en una unidad.

No veo en los números occidentales una preocupación tan clara por lo que es "natural" en el orden bio-lógico. No veo filosofía en nuestra utilización de los números...

Para la resta valen consideraciones similares. El término quechua es *yurquy* pero no solo se utiliza para una operación, como "2 - 2", y además hay una variedad de términos para especificar otros contextos relacionados con la reducción y/o extracción.

Multiplicación

Tal como en nuestra cultura, es difícil diferenciar la multiplicación de una serie de adiciones sucesivas. En quechua hay tres vocablos pertinentes: "*kuti*", que implica repetición, turnos o número de veces, "*miray*" que está asociado a un proceso reproductivo lineal espontáneo como el de los humanos y animales (y en consecuencia asociado a los genitales femeninos) y "*askhayay*", más apropiado para la reproducción exponencial espontánea de los vegetales a través de las semillas.

Pero nuestra multiplicación occidental no considera la reproducción como ocurre en la naturaleza pues los números nuestros no están vivos, por lo que *miray* y *askhayay* no son aplicables a ellos sin el sufijo "*chi*", que involucra a un mediador con un propósito deliberado. Para los andinos los números solo pueden reproducirse si hay una intención deliberada; o sea, un gestor o "partero" (*Homo maiéticus*). Así, el verbo pertinente para simplemente multiplicar (2 por 3 o acumular tierras, hacerse rico, etc.) es *askhayachiy.* Pero si se trata de algo que se multiplica por sí solo, como los intereses de una cuenta de ahorros, el verbo apropiado es *miraynin*.

Para nosotros, cinco cincos significa 25; para los andinos, 10 pues es la unión de dos pares. En contraste, cuatro cincos es 20, porque 4 y 5 son conceptos diferentes. En forma similar, "hombre mujer" tiene una connotación reproductiva para nosotros, pero traducido literalmente al quechua (*qhari warmi*) significa maricón: se necesita incorporar el vocablo "*miray*" para que sugiera reproducción.

Puede parecernos muy complicado, porque hemos aprendido a desvincular el concepto de los números del contexto de la naturaleza. Pero para los andinos es simple e intuitivo, porque así se dan las cosas en el ámbito de la Pachamama. Como en párrafos anteriores, el concepto de reproducción se repite con insistencia.

División

Para todo el mundo, incluyendo a los andinos, es la operación aritmética más compleja. Suma, resta y multiplicación pueden resumirse en agregar o quitar unidades, pero dividir implica un proceso más complejo y eso se expresa en quechua mediante tres términos que especifican situaciones diferentes.

- Si una ruta se "divide" en dos o más alternativas o cualquier cosa puede descomponerse en identidades diferentes, se utiliza el vocablo "*palqay*".
- Si una unidad compuesta por varios elementos del mismo tipo que la definen en conjunto, como los pelos de una cabellera, se separan (se desenredan en el caso de los pelos), se utiliza "*rak'iy*".
- Si un todo se separa en partes sin identidad propia que destruyen la unidad, como cuando se rompe un billete, se usa "*t'aqay*". Pero si un fajo de $10.000 se separa en 10 billetes de $1.000, eso es *ra'kiy.*

En definitiva, en el concepto andino de la división nos reencontramos con el principio de unidad no abstracta, tal como lo manda la naturaleza. Ya explicamos que el andino es un componente más del orden natural de las cosas y no es dueño de transformarlas a su arbitrio como el *Homo faber* occidental.

Números Ordinales

Una vez más nos encontraremos con el orden propio de la naturaleza no alterada por los humanos y el concepto de reproducción natural.

Para nosotros, primero es 1 y así sucesivamente. Siguiendo con los argumentos de Urton, los cinco primeros choclos que aparecen en una mata son cinco choclos para nosotros. Pero en el quechua boliviano el segundo choclo es el que se denomina 1, porque no es "*chuqllu*" sino que "*apaña*" (descendiente). El tercero es el 2º *apaña*. El primero en aparecer, más grande y apetecido, tiene otra categoría que se desliga de lo cardinal y se denomina "*chuqllu*" o también "*mama*", como sugiriendo que es el que origina a los siguientes. Si lo piensa un poco, verá que el orden no sigue la escala de los números cardinales porque se interpone el concepto de reproducción, tantas veces resaltado. Y esto porque los números cardinales no tienen una existencia abstracta, independiente de lo que enseña la naturaleza.

Para los andinos prehispánicos, los números cardinales se vinculan a un orden social y/o natural (descendencia), que es lo que para ellos define a un grupo. Para los dedos de la mano, por ejemplo, el pulgar es el de mayor edad y/o la madre de los otros, y el meñique el más joven. El índice, por ejemplo, podría decirse que es el primer *apaña*, aunque sea el segundo dedo.

Efectos de la Imposición de lo Occidental

Para Urton, el enfrentamiento de los andinos con las matemáticas europeas —abstractas, frías y desligadas del orden del mundo— tuvo un gran efecto desestabilizador, superado solo por la imposición del dios católico. No cabe duda que una civilización avanzada que no conocía el dinero y cuyos dioses fueron abruptamente derrotados y la compleja estructura social perturbada a niveles difíciles de asimilar, no puede subsistir.

La introducción del dinero y los intereses de los conquistadores modificaron la economía de subsistencia y la orientaron a la obtención de dinero, atomizando a la unidad social productiva e introduciendo un fenómeno difícil de digerir: el valor cambiante (devaluación) del dinero. Esto y la necesidad de aplicar números abstractos a las transacciones, sin duda constituyó una arma poderosa en contra de la conservación del orden del Mundo Andino.

Para dar solo un ejemplo, considere lo que ocurrió con los tributos. Los incas exigían contribuciones proporcionales a la capacidad productiva del grupo social, con tolerancia y en tramos decimales, como era natural para los andinos. La tolerancia del sistema la detectó claramente Cieza de León[5] y relata que si una región empobrecida no podía cumplir con sus tributos en especies, el imperio pedía a cambio que cada individuo aportara periódicamente una cierta cantidad de piojos vivos. Era como decir "si no tienen más que pobreza, han de compartirla con el Estado, pues nadie está libre de trabajar para él". Adicionalmente, el imperio intervenía de diversas formas para resolver el problema, ya sea aportando recursos y/o trasladando poblaciones a otros ámbitos geográficos y no eran allí abandonadas a su suerte, sino que eran capacitadas para sus nuevas funciones productivas.

No es necesario resaltar que ésta no era precisamente la política de los "nuevos dueños del mundo" (los europeos), quienes además cuantificaban los tributos en especies utilizando números extraños, abstractos, no "naturales", como 209 pares de sandalias o 3.862 libras de pescado. Todo esto debió parecerse al fin del mundo, pero pronto los andinos se adaptaron hasta cierto punto y consiguieron conservar algo de su cultura, aun cuando hasta ahora hacemos casi deliberados esfuerzos por aniquilarla. En el Chile contemporáneo, destaca en eso la Doctrina de Seguridad Nacional de Pinochet y la Iglesia Pentecostal. Podemos no estar de acuerdo con ellos, pero son "nuestra gente" y "civilizados" ¿O no?..

---

[5] Don **Pedro Cieza de León** fue un cronista de verdad. Siendo un soldado de vasta experiencia en lides guerreras y políticas de las Indias —12 años después de que salió de España siendo aun adolescente—, formó parte de la comitiva de Pedro de La Gasca, sacerdote enviado por la Corona como plenipotenciario para resolver el problema del alzamiento de Gonzalo Pizarro. Cieza de León, por lo cuidadoso que era en la mantención de su diario de vida, fue nombrado cronista oficial de Indias en cuanto se ajustició a Gonzalo Pizarro. Después de mucho recorrer por el Cuzco, Arica, Potosí y La Plata, volvió a España y publicó en 1553 la "*Primera parte de la crónica del Perú*". Su gran mérito fue que, más que limitarse al rol de cronista, fue el primero en intentar describir —en todos sus aspectos humanos y concernientes a la naturaleza— la verdad de este nuevo horizonte, aun revelando aspectos negativos de la gestión española cuando le pareció pertinente. Le impresionó el orden existente en el Imperio.
Es el más consistente de los cronistas. Llegó a nuestra tierra sólo 15 años después de la conquista y se interesó más en las víctimas de ésta que en los gestores, además de que no tuvo miedo de exponer los excesos de los españoles. Parafraseando parte de sus escritos, se aprende que por donde sea que pasaran los españoles era como si hubiera habido un incendio que todo destruía. Allí coincide con la definición de "ese gran incendio" que utiliza Neruda para definir a la Conquista.

No puedo terminar este artículo sin advertir que, en lo medular, es una especie de resumen de lo escrito por Gary Urton. Mis aportes han sido mínimos en cantidad, aunque máximos en relación a mi reducida capacidad.